

**PAT-NO:** JP410087102A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 10087102 A  
**TITLE:** MEDIUM FEEDER

**PUBN-DATE:** April 7, 1998

**INVENTOR-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
SATO, MASAYASU	
HAYAKAWA, SHINJI	
KOBAYASHI, HIDEYUKI	

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
OKI ELECTRIC IND CO LTD	N/A

**APPL-NO:** JP08241662

**APPL-DATE:** September 12, 1996

**INT-CL (IPC):** B65H005/00

**ABSTRACT:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To save unnecessary power for a medium feeder for its smaller consuming power and stably feed media continuously without being influenced by humidity by optimally controlling power supplied to its heating element corresponding to the humidity on the basis of information from its temperature sensor means and humidity sensor means.

**SOLUTION:** A medium feeder feeds a medium 3 along a stator 1 formed by arranging a plurality of band electrodes 12 on an insulating board 11 and divisionally connecting

the band electrodes 12 in a three- or more-phase manner, by means of electrostatic force generated by the changeover of the polarity of a voltage applied to each phase of the band electrodes 12. The medium feeder comprises a heating element 2 for heating up the stator 1, a temperature sensor means 21 for detecting the temperature of the stator 1, a temperature regulator means 22 for controlling the heating of the heating element 2 corresponding to a temperature detected by the temperature sensor means 21, a humidity sensor means 23 for detecting humidity, and a signal processor means 24 for generating a control signal to control the temperature regulator means 22 on the basis of humidity data detected by the humidity sensor means 23.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-87102

(43)公開日 平成10年(1998) 4月7日

(51)IntCl.<sup>9</sup>

B 6 5 H 5/00

識別記号

F I

B 6 5 H 5/00

C

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 9 頁)

(21)出願番号

特願平8-241662

(22)出願日

平成8年(1996) 9月12日

(71)出願人 000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(72)発明者 佐藤 正康

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気  
工業株式会社内

(72)発明者 早川 慎司

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気  
工業株式会社内

(72)発明者 小林 秀幸

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気  
工業株式会社内

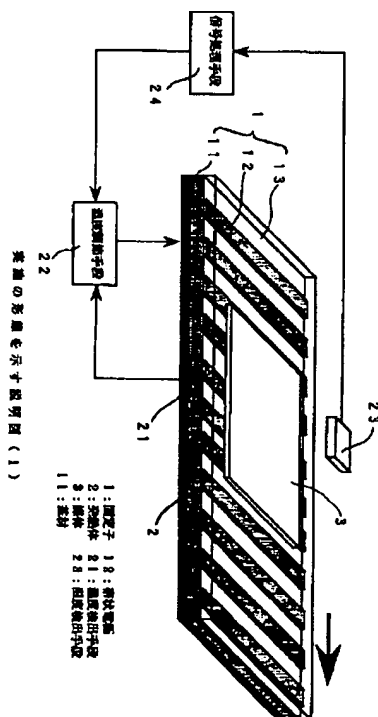
(74)代理人 弁理士 金倉 喬二

(54)【発明の名称】 媒体搬送装置

(57)【要約】

【課題】 静電気力を利用する媒体搬送装置では、湿度の上昇により、搬送特性が不安定になったり、搬送できなくなることがある等の問題があった。

【解決手段】 絶縁体の基材11に複数の帯状電極12を配列し、該帯状電極12を3相以上に分割接続して固定子1を形成し、前記各相の帯状電極12への印加電圧極性を切り換えることによって発生する静電気力により、前記固定子1に沿って媒体3を搬送する媒体搬送装置において、固定子1を加熱する発熱体2と、固定子1の温度を検出する温度検出手段21と、その検出された温度にもとづき、前記発熱体2の発熱を制御する温度調節手段22と、湿度を検出する湿度検出手段23と、該湿度検出手段23により検出された湿度データをもとに、前記温度調節手段22を制御するための制御信号を生成する信号処理手段24を設けた。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 絶縁体の基材に複数の帯状電極を配列し、該帯状電極を3相以上に分割接続して固定子を形成し、該固定子の搬送面の上に媒体を直接載置し、前記各相の帯状電極への印加電圧極性を切り換えることにより、その固定子と媒体との間に発生する静電気力を利用して媒体を搬送するか、または、絶縁体の基材に複数の帯状電極を配列し、該帯状電極を3相以上に分割接続して固定子を形成し、該固定子の搬送面の上に抵抗値を制御した移動子載置し、該移動子の上に媒体を載置し、前記各相の帯状電極への印加電圧極性を切り換えることにより、その固定子と移動子との間に発生する静電気力を利用して、その移動子とともに媒体を搬送する媒体搬送装置において、

固定子を加熱する発熱体と、  
固定子の温度を検出する温度検出手段と、  
その検出された温度にもとづき、前記発熱体の発熱を制御する温度調節手段と、  
湿度を検出する湿度検出手段と、  
該湿度検出手段により検出された湿度データをもとに、前記温度調節手段を制御するための制御信号を生成する信号処理手段を設けたことを特徴とする媒体搬送装置。

【請求項2】 請求項1において、湿度検出手段を固定子周辺に設けたことを特徴とする媒体搬送装置。

【請求項3】 請求項1および請求項2において、発熱体として、シート状のヒータを用いたことを特徴とする媒体搬送装置。

【請求項4】 請求項1および請求項2において、発熱体として、フィラメント状のヒータを用いたことを特徴とする媒体搬送装置。

【請求項5】 請求項1、請求項2、請求項3および請求項4において、温度検出手段として熱電対を用いることを特徴とする媒体搬送装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、媒体搬送装置に係り、例えば、複写機、プリンタ、ファクシミリ、現金自動入出金装置等、用紙や紙幣等の紙葉類や、キャッシュカードやプリペイドカード等のカード状媒体を搬送・処理する媒体搬送装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、複写機、プリンタ、ファクシミリ、現金自動入出金装置等では、「特開平5-270681」に示されるように回転型電磁モータ駆動のゴムローラを紙類等の媒体に圧接する搬送機構が使用されていた。しかしこの技術では、モータ自体の発熱や消費電力の大きさが問題となる上に、電磁モータとゴムローラを使用する構成上、小型化にも限界がある。また、媒体の搬送に用いる力としてゴムローラと搬送媒体間の摩擦力を利用しているため、ゴムの磨耗、紙粉の付着等によ

り、安定した搬送力を得るためにはゴムローラ自体やゴムローラと媒体の圧接力を定期的に検査、補修する必要があった。

【0003】これらの問題を改善する技術として、「特開平5-319602」や「特開平6-56290」に静電気力を利用する搬送技術が示されている。この技術は、帯状電極を有する固定子と、抵抗層を有する移動子から構成される。「特開平5-319602」では、移動子として、搬送する紙を直接使用し、「特開平6-56290」では、高い抵抗値を有する移動子の上に紙等の搬送物を乗せる技術である。両者ともに、固定子の電極は3系統（3相）に分割されており、それが順に並んでいる。

【0004】動作原理の詳細は、「特開平2-285978」や「特開平5-319602」、「特開平6-56290」に述べられているので、ここでは、動作原理の概要を述べると、搬送直前に固定子電極の各相に特殊な電圧の組み合わせを印加することにより、移動子の抵抗層内に存在する正負の電荷を静電分極させる（以後、これを初期分極と呼ぶ）。移動子内で静電分極が十分進んだところで、搬送用の電圧パターン（組み合わせ）を切り換えながら固定子電極の各相に印加すると、電荷の反発と吸引によって移動子は搬送される。

【0005】この時、移動子を電極1ピッチ毎に安定に移動させるには、移動子の表面抵抗率が $10^{12} \sim 10^{15} \Omega/\square$ の範囲でなければならないと「特開平6-56290」には記述されている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、「特開平2-285978」や「特開平5-319602」、「特開平6-56290」に述べられている従来の搬送技術では、搬送力として静電気力を利用するために、その搬送特性は、環境変化、特に湿度の影響を受けやすく、湿度の上昇により、搬送特性が不安定になったり、搬送できなくなることがある等の問題があった。

【0007】上述したように静電気力を用いて移動子を安定に搬送するためには、移動子の表面抵抗率がある範囲（ $10^{12} \sim 10^{15} \Omega/\square$ ）内でなければならないが、移動子自体や固定子の表面抵抗率は、湿度変化によって大きく変化するため、常に一定の安定した帯電特性が得られない。特に紙葉類を移動子とする場合は、紙葉類は一般的に吸水率が高いため、湿度変化によって表面抵抗率が二桁以上増減するので、低湿度環境下でしか安定な搬送動作ができなかった。

【0008】また、移動子に吸水率の低い材料を使った場合でも、高湿度環境下においては固定子が空気中の水分を徐々に吸湿し、固定子自体の表面抵抗率が下がり、帯電特性が劣化したり、移動子の表面に水の微粒子が付着する等により移動子の見かけ上の表面抵抗が下がり、帯電特性が劣化したり、吸着水の表面張力等の要因によ

り搬送状態が不安定になったり、搬送不能に陥ったりする等の問題があった。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、絶縁体の基材に複数の帯状電極を配列し、この帯状電極を3相以上に分割接続して固定子を形成し、各相の帯状電極への印加電圧極性を切り換えることによって発生する静電気力により、固定子に沿って媒体を搬送する媒体搬送装置において、固定子を加熱する発熱体と、固定子の温度を検出する温度検出手段と、その検出された温度にもとづき、発熱体の発熱を制御する温度調節手段と、湿度を検出する湿度検出手段と、この湿度検出手段により検出された湿度データをもとに、温度調節手段を制御するための制御信号を生成する信号処理手段を設けたことを特徴とする。

【0010】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施の形態について図を用いて説明する。図1は実施の形態を示す説明図(1)であり、図2は実施の形態を示す説明図(2)である。これらの図に示すように、搬送装置は、固定子1と発熱体2を有し、基本的には特別な移動子が必要とせず、搬送媒体3に直接搬送力を作用させて搬送する。

【0011】固定子1は、基材11上に複数の帯状電極12を一定ピッチで配置し、絶縁耐性向上と搬送面の平滑化、低摩擦化等のために、電極面上に絶縁層13を形成したものである。以後、固定子1において搬送媒体3と接触する面を搬送面、その対面を非搬送面と呼ぶ。基材11は絶縁体であり、基板状、フィルム状等、形状や厚さ等は自由に設計できる。本実施の形態では、一例として、エポキシ系樹脂材料を使用した。

【0012】帯状電極12は、銅や金等の導電性材料ならばどのようなものでも使用することが可能で、基材11上に印刷やエッチング等、公知の技術によって形成することができる。本実施の形態では、基材11上に接着した銅箔をエッチングし、帯状電極12を形成した。電極の幅や電極間隔は自由に設定できる。また、帯状電極12は3相に分離接続されており、それぞれA相、B相、C相と呼び、A相に接続された電極は12A、B相に接続された電極は12B、C相に接続された電極は12Cとして表示する。

【0013】発熱体2は、例えばシート状であり、固定子1の搬送面全体が均一に加熱されるように、非搬送面に密着させて設置してある。なお、この発熱体としてフィラメント状のヒータを用いてもよい。21は温度検出手段であり、例えば熱電対等によりなり、固定子1の温度を検出するために、発熱体2と基材11との間に設置してある。

【0014】この温度検出手段21は、所定の温度になるように発熱体2への通電を制御するための温度調節手段22に接続されている。23は湿度検出手段であり、

例えば固定子1の上方に設置され、周囲の湿度を検出する。この湿度検出手段23は、信号処理手段24に接続され、該信号処理手段24は温度調節手段22に接続され、この温度調節手段22は発熱体2に接続されている。

【0015】前記信号処理手段24は、湿度検出手段23で検出した湿度情報を処理し、雰囲気湿度に合わせて設定温度を変化させるような制御信号を温度調節手段22に出力するためのものである。電源5は、帯状電極12に印加する電圧の電圧源であり、正電圧と負電圧を駆動回路6に供給する。

【0016】駆動回路6は、A相、B相、C相の各相に、正電圧、負電圧、0〔V〕（接地電位）を自由に切り換えて印加できるようになっており、制御回路7からの制御信号によって、各相に印加する電圧極性を変化させる。図3は動作原理の説明図(1)、図4は動作原理の説明図(2)であり、これらの図を併せて参照し、本実施の形態の動作について説明する。なお、搬送媒体3の搬送方向は、図1、図3、図4の矢印方向、すなわち、これらの図の右手方向である。

【0017】搬送媒体3が固定子1上に配置されると制御回路7からの制御信号により、駆動回路6から帯状電極12に電圧が印加される。例えば、A相に正電圧、B相に負電圧、C相に0〔V〕（以後、これをA相、B相、C相の順に〔正、負、0〕と表現する）を印加すると、搬送媒体3内で静電分極が発生し、正電圧を印加した帯状電極12Aと対向する搬送媒体3内部には負電荷が、負電圧を印加した帯状電極12Bと対向する搬送媒体3内部には正電荷がそれぞれ誘導される。その結果、搬送媒体3内の電荷は図3(A)に示すような分極状態となり、これを初期分極と呼ぶ。

【0018】初期分極が終了した後、制御回路7からの信号により、駆動回路6から帯状電極12の各相に〔負、正、負〕の電圧を印加する。初期分極した搬送媒体3内の電荷は、帯状電極12の同極性電荷からは反発力を、また、逆極性電荷からは吸引力をそれぞれ受ける。図3(B)の状態において、搬送媒体3内の正電荷は、帯状電極12Bの正電荷から搬送媒体3を押し上げる方向に反発力を受けると同時に帯状電極12A、12Cの負電荷からそれぞれ反対方向に吸引力を受ける。搬送媒体3内の負電荷は、帯状電極12Aの負電荷から搬送媒体3を押し上げる方向に反発力を受けると同時に帯状電極12Bの正電荷から搬送方向（図右方向）に吸引力を受け、さらに、帯状電極12Cの負電荷から搬送方向に押し出されるように反発力を受ける。搬送媒体3内の0〔V〕部は電荷間の吸引、反発には特に関与しない。

【0019】これらの力を総合すると、搬送媒体3は押し上げられつつ、搬送方向に力を受けるために、図の左から右方向に移動して行き、1電極ピッチ分移動したと

5

ここで、搬送媒体3中の電荷は帯状電極12の電荷からそれぞれ下方向への吸引力を受け、固定子1表面での摩擦力が増大して停止する。この状態を図3(C)に示す。

【0020】次に、図3(D)に示すように、〔負、負、正〕の電圧を各帯状電極12に印加すると、同様な作用によって搬送媒体3は搬送方向に移動し、1電極ピッチ分移動したところで停止する。この状態を図4

(E)に示す。さらに、図4(F)に示すように、

〔正、負、負〕の電圧を印加すると、同様に搬送媒体3は搬送方向に1電極ピッチ分移動して停止する。この状態を図4(G)に示す。

【0021】ここでは初期分極用の印加電圧極性パターンとして〔正、負、0〕を用い、媒体搬送用の印加電圧パターンとして〔負、正、負〕、〔負、負、正〕、

〔正、負、負〕を順に繰り返して媒体を所望の方向に搬送した。しかし、媒体を搬送する力は、前述したように、媒体中の初期分極電荷の極性と、固定子電極に印加する電圧極性による吸引力と反発力のバランスによるため、ここで説明した初期分極パターンと各帯状電極12に印加する電圧パターン以外でも、媒体を搬送することが

できるパターンの組み合わせは多数考えられる。  
【0022】このような静電気の吸引、反発力を用いて搬送媒体3を移動させる媒体搬送装置においては、その媒体搬送特性は固定子1と搬送媒体3間の帯電状態に大きく依存する。一般に、固定子1と搬送媒体3間の帯電特性は、搬送媒体3の表面抵抗率に依存し、搬送媒体3を電極1ピッチ毎に安定に移動させるには、表面抵抗率が $10^{12} \sim 10^{15} \Omega/\square$ の範囲でなければならないと言われている。

【0023】しかし、搬送媒体3の表面抵抗率は、周囲の環境、特に湿度により大きく変化するため、常に安定な搬送特性を保持することが難しかった。特に搬送媒体として、用紙等の紙葉類を用いる場合は、紙葉類の吸水率が非常に高いため、湿度の影響を受け、搬送が不安定になったり、搬送できなくなったりする。紙葉類を搬送する場合は、例えば湿度が30%～20%以下の低湿度環境下でないと、安定した搬送ができなかった。また、搬送媒体3として吸水率の低い材料を用いた場合でも、高温環境下においては、固定子1表面が周辺からの水分を吸着、吸水したり、搬送媒体3表面に水分が吸着したりするため、等価的に表面抵抗率が低下したり、初期分極した電荷がリークしたりして、さらには固定子1表面と搬送媒体3表面の吸着水の表面張力の影響により、搬送が不安定になったり、搬送できなくなったりする。

【0024】このため、本実施の形態では、固定子1の非搬送面に発熱体2を密着させ、固定子1と発熱体2の間に温度検出手段21を設け、温度検出手段21からの固定子1の温度情報を温度調節手段22に出力するとともに固定子1の上方に固定子1表面周辺の湿度を検出す

6

るための湿度検出手段23を設け、湿度検出手段23で検出した湿度情報を信号処理手段24で処理し、雰囲気中の湿度に合わせて設定温度を変化させるような制御信号を温度調節手段22に出力するように構成した。

【0025】つまり、湿度検出手段23より検出した湿度データをもとに、信号処理手段24では湿度が高いか低いかを判断し、湿度が高い場合は、温度調節手段22の設定温度を上げるような制御信号を温度調節手段22に出力し、湿度が低い場合は、設定温度を下げるような制御信号を温度調節手段22に出力する。温度調節手段22では、温度検出手段21で測定された固定子1の温度と設定温度とを比較し、設定温度よりも固定子1の温度が低い場合には、温度調節手段22から発熱体2へ通電してその発熱体2を発熱させる。

【0026】発熱体2の温度が上昇し、固定子1が加熱され、温度検出手段21で検出される固定子1の温度が設定温度に達すると、通電は止まる。固定子1の温度が設定温度以下になると、ふたたび温度調節手段22から通電が始まり、固定子1は常に設定温度に保たれるように発熱体2への通電が制御される。湿度が高い場合には、前述したように搬送媒体3や固定子1が空気中の水分(水蒸気)の影響を受けて、その表面抵抗率が低下したり、帯電した電荷が媒体表面や固定子1表面の水分でリークしやすくなっているため、温度調節手段22の設定温度を上げ、固定子1を加熱することにより、固定子1や搬送媒体3の内部の水分や表面に付着している水分および固定子1周辺の雰囲気中の水分を除去して、湿度の影響による搬送特性の不安定さや搬送不能状態を無くする。

【0027】また、湿度が十分に低い場合は、固定子1や搬送媒体3の内部の水分や表面に付着している水分が非常に少なくなっており、さらに固定子1周辺の雰囲気中の水分も少ないため、分極した電荷のリークや表面抵抗率の低下が少ないために、固定子1を温める程度の加熱か、あるいは全く加熱しなくても安定に媒体を搬送できるため、設定温度を低くして、発熱体2への電力を減らす。

【0028】このように、固定子1を加熱し、一定の設定温度に保つための温度制御系を構築し、その設定温度を固定子1基板上方に設けた温度検出手段23により検出し、検出した湿度データをもとに信号処理手段24で湿度に合わせて設定温度を可変とした制御信号を生成するような構成にしたため、湿度に合わせて設定温度が最適に設定されるため、湿度の影響を受けずに媒体の安定な搬送が実現できるとともに発熱体2への通電も最適に行えるため、電力の低減も可能となる。

【0029】図5は湿度と固定子温度と搬送トルクの関係を示すグラフである。雰囲気中の湿度が高い場合を示すグラフ①を見ると、固定子1が発熱体2によって加熱されていない状態、あるいは加熱されていてもその温度

が低い状態に対し、温度が十分に高い状態では搬送トルクが急激に増加していることがわかる。この関係は、帯状電極12の電極幅や電極間ピッチ、絶縁層13の種類や厚さ等によらず、同様の傾向となる。

【0030】固定子1の温度によって搬送トルクが変化する要因としては、固定子1を加熱することで、搬送媒体3、あるいは基材11や絶縁層13中に含まれる水分が除去される。固定子1付近の空間に含まれる水分が除去され、搬送媒体3や固定子1の搬送面への水分付着が防止されること等が考えられる。湿度が十分に低い場合は、グラフ②からわかるように、固定子1を加熱しなくとも、高い搬送トルクが得られている。

【0031】なお、本実施の形態では、温度検出手段21を発熱体2と基材11との間に設置したが、搬送に影響を及ぼさない範囲で固定子1の搬送面に温度検出手段21を設置することも可能である。例えば、搬送面の端部に温度検出手段21を設置した場合にも、予め温度検出手段21で検出した温度との間の相関関係を把握しておけば、温度調節手段22によって所定の温度に制御することは可能である。

【0032】湿度検出手段23で検出された湿度情報をもとに、信号処理手段24で温度調節手段22の設定温度を制御するための信号を生成する方法には、例えば、湿度を入力変数としてファジイ理論を用いて制御信号を生成する方法や、予め実験において、安定な搬送特性を得るための湿度に対する設定温度との関係を調べ、メモリに格納し、検出した湿度に対する最適設定温度を参照し、制御信号を出力するルックアップテーブル形式を用いること等各種あるが、検出した湿度に対して固定子1を最適な温度に加熱するような温度を温度調節手段に設定するための制御信号を生成できるものであればどのようなものでもよい。

【0033】上述のように、本実施の形態では、静電アクチュエータの固定子基板の非搬送面にシート状の発熱体を密着させ、固定子とシート状発熱体間に温度検出手段を設置し、さらに固定子の上方に周辺の湿度を検出するための湿度検出手段を設け、温度検出手段からの情報と湿度検出手段からの情報をもとに温度調節手段を用いて固定子を加熱することにより、発熱体への電力供給を湿度に応じて最適に制御できるため、不要な電力を削減でき、低消費電力となり、湿度の影響を受けることなく、特に高湿度下においても、常に安定な媒体搬送を実

現することができ、さらに、紙等の吸水率が高い材料を搬送媒体として用いた場合においても安定な搬送を実現することができる。

【0034】なお、本実施の形態では、固定子に基板状の直線搬送装置を例にとって説明したが、使用する固定子はフィルム状のフレキシブルな基板で製作することも可能なので、湾曲部を有する曲線搬送路を形成することもでき、また、円筒形等に変形して用いることもできる。また、本実施の形態では、搬送媒体に直接搬送力を作用させて搬送する様子を説明したが、特別な移動子を用意してその上に媒体を乗せ、搬送力を移動子に作用させること等、搬送媒体に直接搬送力を作用させない技術を用いる場合にも、同様に本発明を適用することが可能である。

#### 【0035】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、媒体を搬送する固定子に、発熱体、温度検出手段および温度調節手段を設け、さらに、湿度検出手段および信号処理手段を設け、温度検出手段からの情報と湿度検出手段からの情報をもとに、発熱体への電力供給を湿度に応じて最適に制御可能としたので、不要な電力を削減して低消費電力となり、湿度の影響を受けることなく、常に安定な媒体搬送を実現する効果を有する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】実施の形態を示す説明図(1)

【図2】実施の形態を示す説明図(2)

【図3】動作原理の説明図(1)

【図4】動作原理の説明図(2)

【図5】湿度と固定子温度と搬送トルクの関係を示すグラフ

#### 【符号の説明】

1 固定子

2 発熱体

3 媒体

11 基材

12 帯状電極

13 絶縁層

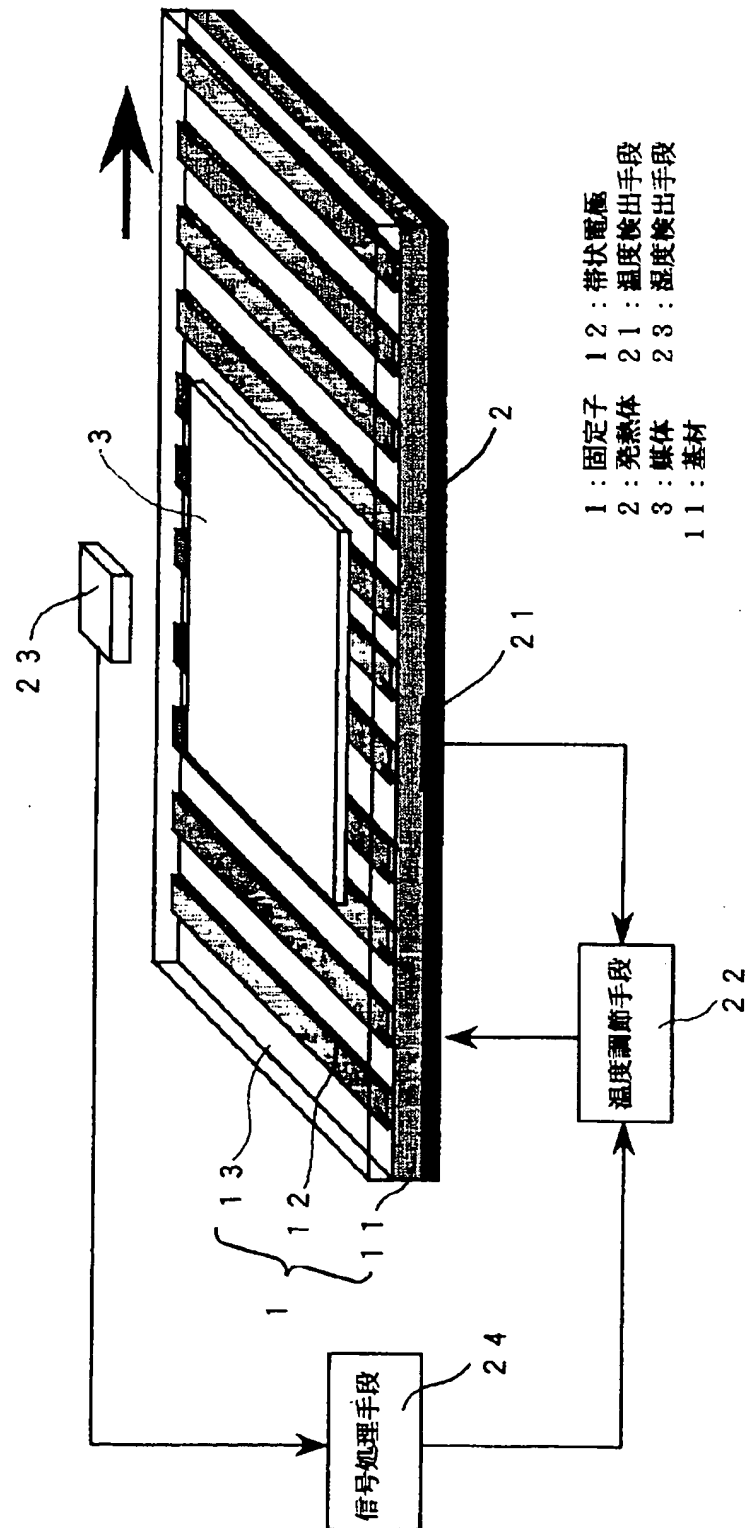
21 温度検出手段

22 温度調節手段

23 湿度検出手段

24 信号処理手段

【図1】

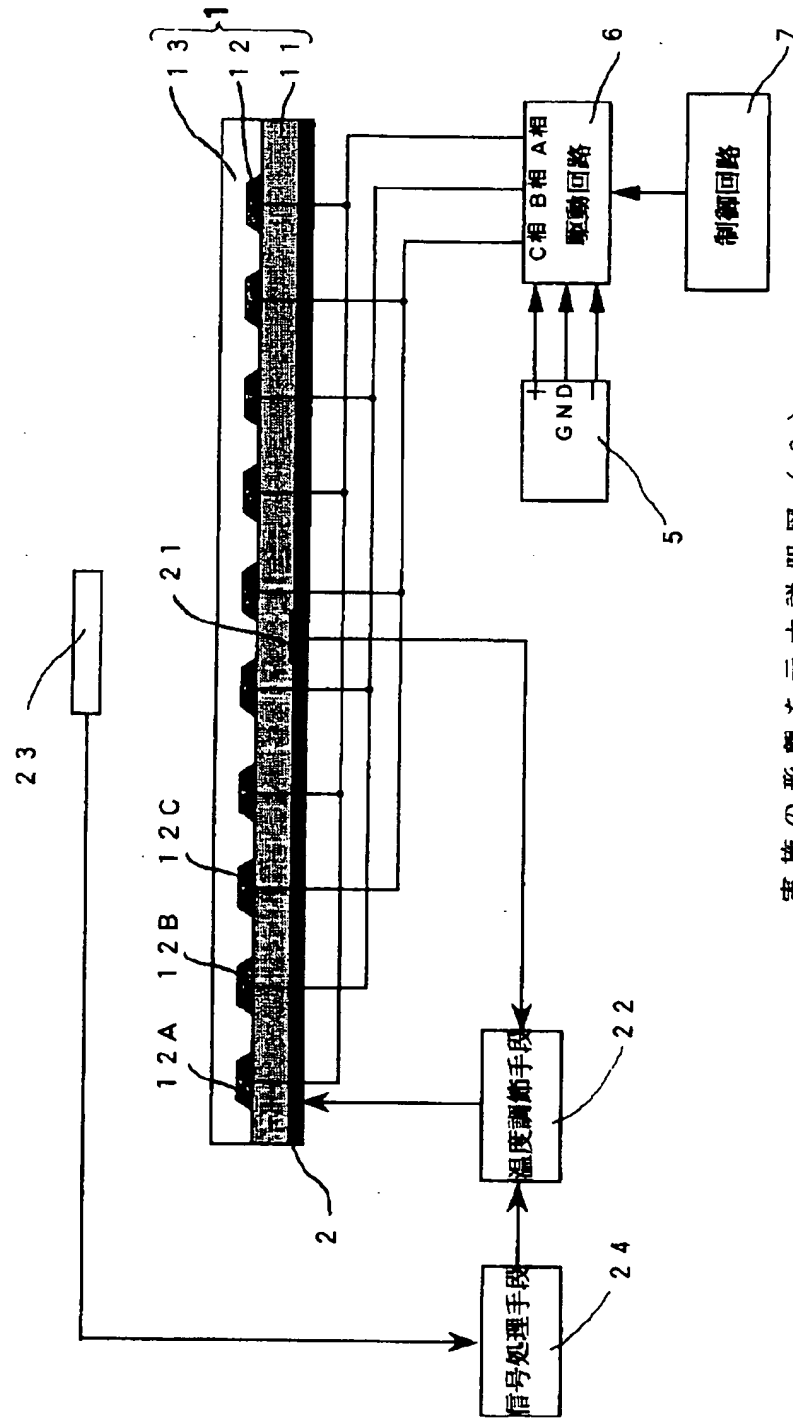


実施の形態を示す説明図(1)

BEST AVAILABLE COPY



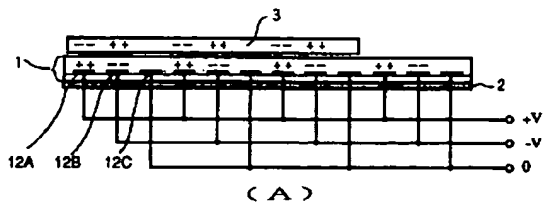
【図2】



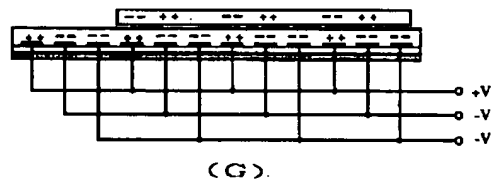
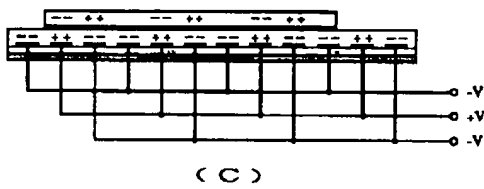
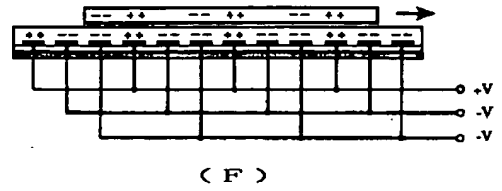
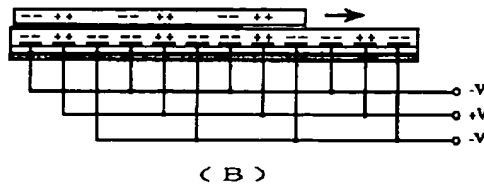
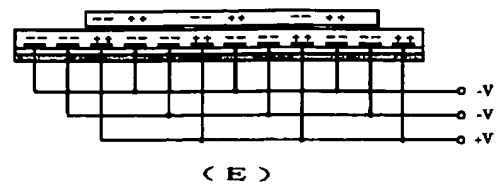
実施の形態を示す説明図 (2)

BEST AVAILABLE COPY

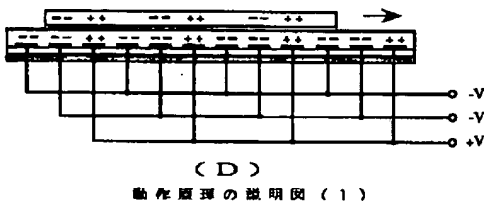
【図3】



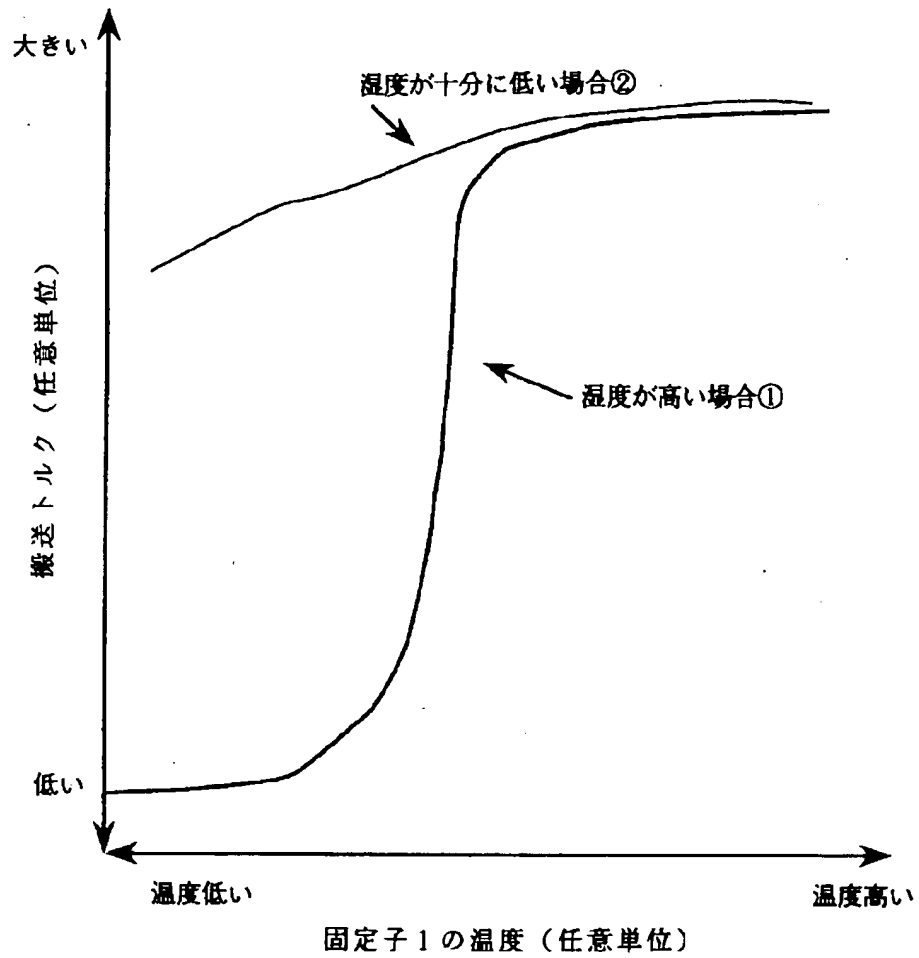
【図4】



動作原理の説明図(2)



【図5】



湿度と固定子温度と搬送トルクの関係を示すグラフ